

Docket No.: GR 99 P 1081

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

jc879 U.S. PRO  
09/910751  
07/23/01



Applicant : MARTIN VOSSIEK ET AL.

1-#5  
1-7-02  
DPS

Filed : Concurrently herewith

Title : CONFIGURATION FOR GENERATING A RESPONSE SIGNAL,  
CARRYING AN INFORMATION ITEM, TO A RECEIVED  
ELECTROMAGNETIC RADIATION, AND METHOD FOR  
GENERATING THE RESPONSE SIGNAL

CLAIM FOR PRIORITY

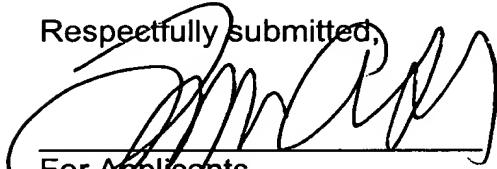
Hon. Commissioner of Patents and Trademarks,  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 119,  
based upon the German Patent Application 199 02 261.5, filed January 21, 1999.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted  
herewith.

Respectfully submitted,



For Applicants

LAURENCE A. GREENBERG  
REG. NO. 29,308

Date: July 23, 2001

Lerner and Greenberg, P.A.  
Post Office Box 2480  
Hollywood, FL 33022-2480  
Tel: (954) 925-1100  
Fax: (954) 925-1101

/vs

THIS PAGE BLANK (USPTO)

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Best Available Copy



CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

JC879 U.S. PRO  
09/910751  
07/23/01

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 199 02 261.5

Anmeldetag: 21. Januar 1999

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

Bezeichnung: Anordnung zum Erzeugen kodierter Signale für Identifizierungs- und Sensorzwecke und Verfahren zur Fernabfrage von Identifizierungs- und Sensorelementen

IPC: H 04 B, G 08 C, H 02 J

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 15. Mai 2001  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Weihmayr

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## Beschreibung

Anordnung zum Erzeugen kodierter Signale für Identifizierungs- und Sensorzwecke und Verfahren zur Fernabfrage von  
5 Identifizierungs- und Sensorelementen.

Berührungslos arbeitende Identifizierungs- und Sensorsysteme besitzen ein sehr großes Anwendungspotential. Für viele Applikationen sind insbesondere solche Systeme interessant, bei  
10 denen das Sensor - bzw. Identifikationselement ohne eine eigene Energieversorgung wie z.B. eine Batterie oder eine andere Spannungsquelle arbeitet und das Antwortsignal aus der Energie eines Abfragesignals generiert wird. Transponder- oder Oberflächenwellen-Systeme wie sie in unterschiedlicher  
15 Ausführung z.B. in [1,2,3,4,5] genannt werden arbeiten nach einem derartigen Prinzip. Bei Transpondersystemen wird aus der gesendeten elektromagnetischen Energie eine Spannung generiert, mit der eine aktive elektronische Schaltungsanordnung betrieben wird, welche eine Sensor- und / oder  
20 Codeinformation generiert und diese zurück an das Abfragegerät sendet. Da die minimale Spannung ab der eine elektronische Schaltung (z.B. CMOS) arbeiten kann relativ hoch ist, ist die Reichweite derartiger Systeme trotz Verwendung hoher Sendeleistung zumeist gering.

25 OFW-Systeme arbeiten rein passiv. Auf dem OFW-Element wird das hochfrequente elektrische Abfragesignal in eine mechanische Oberflächenwelle umgewandelt. Diese mechanische Welle wird durch auf die Oberfläche aufgebrachte Strukturen und die  
30 Umgebungsbedingungen beeinflußt und anschließend wieder in ein elektrisches Signal zurückgewandelt. Diesem elektrischen Signal sind die Modifikationen der Welle aufgeprägt, so daß bei bekannter geometrischer Anordnung der Strukturen auf die Größe der Beeinflussung geschlossen werden kann. Eine Funk-  
35 auslesbarkeit von OFW-Elementen wird erreicht, indem das OFW-Element mit einer Antenne verbunden wird. Das Element kann

nun mit einem Abfragegerät nach dem Radarprinzip aus einiger Entfernung "gelesen" werden.

Nachteilig bei den bekannten Verfahren ist, daß die Übertragung der Energie vom Abfragegerät zum Sensor - bzw. Identifikations-element nur mit einem schlechten Wirkungsgrad möglich ist, so daß die Reichweite der Systeme eingeschränkt ist und/oder mit hohen Sendeleistungen gearbeitet werden muß. Letzteres wiederum führt zu einer hohen Belastung der Umwelt auf Grund des relativ hohen Energieverbrauchs und der Probleme mit der Elektromagnetischen Verträglichkeit EMV (Elektrosmog). Richtscharfe Antenne können zwar die Leistungsübertragung optimieren, schränken jedoch die möglichen Einsatzgebiete bzw. den Arbeitsbereich (Abfrageort) der Sensor- u. Identifizierungselemente stark ein.

Ein weiterer Nachteil insbesondere von OFW-Systemen besteht darin, daß in dem Fall, in dem sich mehrere Sensor- u. Identifizierungs-elemente im Abfragebereich befinden alle Elemente gleichzeitig auf ein Abfragesignal antworten. Eine Pulkfähigkeit ist daher nur eingeschränkt zu realisieren. Von Pulkfähigkeit spricht man, wenn mehrere Sensoren sich im Abfragebereich eines Abfragegerätes befinden, wobei sich die Antwortsignale der Sensoren gegenseitig nicht (oder nur in Ausnahmefällen) stören, so daß eine eindeutige Identifikation und Abfrage jedes einzelnen Sensors möglich ist.

Eine weitere Einschränkung ergibt sich dadurch, daß das Abfragesignal direkt auf dem OFW-Element modifiziert wird und daher dessen Eigenschaften (Mittenfrequenz und Bandbreite) auf das OFW-Element zugeschnitten sein müssen und daher im allgemeinen nicht im Sinne einer möglichst maximalen Energieübertragung (z.B. bei anderer Mittenfrequenz und Bandbreite) ausgelegt werden können.

35

Eine bekannte vorteilhafte Ausführung eines funkauslesbaren OFW-Sensorsystems ergibt sich, wenn die Anregung des Oberflä-

chenwellen-Elements nicht mittels eines gesendeten Abfragesignals, sondern mit einem Hochfrequenzsignal, welches aus Prozeßenergie generiert wird, erfolgt. In diesem Fall kann die Sendeeinheit entfallen. Anordnungen zur Erzeugung von kodierten

5 Hochfrequenzsignalen aus Prozeßenergie sind in [6] dargestellt. Hierbei wird mit einem Wandler thermische oder mechanische oder elektromagnetische Prozeßenergie in elektrische Energie umwandelt. Indem das Sendeereignis in Abhängigkeit vom energetischen Zustand am Ort des OFW-Elementes und damit 10 eher zufällig erfolgt und die Sendepulse zudem sehr kurz sind, ist eine sehr weitreichenden Pulkfähigkeit gegeben.

Nachteilig ist bei dem letztgenannten Verfahren, daß das OFW-Element nicht gezielt abgefragt werden kann, sondern eigen- 15 ständig auf ein Energieereignis reagiert. Gezielte Diagnosefunktionen (z.B. ob das Element noch funktioniert) und der Einsatz in sicherheitsrelevanten Gebieten werden hierdurch stark eingeschränkt.

20 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Anordnung und ein Verfahren anzugeben, mit der die berührungslose gezielte Abfrage von sensor- und identitätsspezifischen Informationen von ohne Energiequelle arbeitenden Sensor- und Identifikationssystemen besser vorgenommen werden kann als 25 mit den bekannten Verfahren. Insbesondere soll die Erfindung ein pulkfähiges Sensor- und Identifikations-System angeben, bei dem sich eine Vielzahl von Sensoren (bzw. Identifikationsmarken) im Abfragebereich eines Abfragegerätes befinden können und bei dem dennoch eine eindeutige Zuordnung der Antwortsignale möglich ist.

30 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Anordnung nach Anspruch 1. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sowie ein Abfrageverfahren sind weiteren Ansprüchen zu entnehmen.

Die Grundidee des erfindungsgemäßen Anordnung besteht darin, eine z.B. von einem Abfragegerät ausgesendete Strahlung am Ort eines Kodierungs- oder Sensorelementes mit Hilfe eines Wandlers in eine Sekundärenergieform umzuwandeln, die gut 5 zwischengespeichert werden kann. Diese gespeicherte Sekundärenergie wird dann einem nichtlinearen Element zugeführt, welches aus dieser Energieform ein Hochfrequenzsignal erzeugen kann, welches wiederum dem Kodierungs- oder Sensorelement zu- geleitet wird, wo ihm in bekannter Weise eine Information 10 aufgeprägt und so ein Antwortsignal erzeugt wird. Diese Information kann eine Aussage über den Wert eines von einem Sensorelement detektierten Umgebungsparameters sein, welcher wiederum eine physikalische Größe oder Art und/oder Konzen- tration eines Stoffes sein kann. Die Anordnung ist so ausge- 15 staltet, daß das nichtlineare Element erst bei Erreichen ei- nes bestimmten Grenzwertes bezüglich der gespeicherten Sekun- därenergieform ansprechen kann. Damit ist eine Verzögerung des Antwortsignals gegenüber der ursprünglichen Strahlung, welche ein Abfragesignal sein kann, gewährleistet.

20 Als Primärenergie z.B. für ein Abfragesignal, dient eine elektromagnetische Strahlung beliebiger Wellenlänge, für die in der erfindungsgemäßen Anordnung entsprechende Empfänger vorgesehen sind. Möglich ist z.B. HF-Strahlung im Funk- oder 25 Mikrowellenbereich, oder aber auch Licht und insbesondere La- ser. In geeigneten Empfängern kann die elektromagnetische Strahlung auch beliebig breitbandig sein und trotzdem voll- ständig genutzt werden, anders als dies - wie bereits oben erwähnt - etwa bei bekannten funkabfragbaren OFW-Marken und - 30 Sensoren der Fall ist. Ein hoher Wirkungsgrad bei der Nutzung der Strahlung ist damit gewährleistet.

Als Empfänger kann eine Antenne, eine photoelektrische oder photovoltaische Zelle dienen.

35 Eine geeignete Sekundärenergieform ist beispielsweise Wärmee-nergie. Diese hat den Vorteil, daß sich dafür im Prinzip alle

eine Masse aufweisende Medien als Zwischenspeicher eignen. Es sind aber auch andere Energieformen wie z.B. Druckenergie oder elektrische Ladung denkbar.

5 Als Wandler zur Überführung der Strahlungsenergie in Wärme kann ein HF-Heizer oder ein beliebiges anderes Heizelement dienen, je nachdem ob im Empfänger intermediär elektrische Energie erzeugt wird, wie z.B. bei einer photovoltaischen Zelle.

10

Wird im Empfänger elektrische Energie erzeugt, so kann diese direkt in Form von Ladung in einem Kondensator, Spule oder einer gleichwirkenden Vorrichtung gespeichert werden. Möglich ist es auch, mit der elektrischen Energie einen Akkumulator, 15 oder ein anderes elektrochemisches Speicherelement als (Zwischen-) Speicher aufzuladen, oder auch, diese ebenfalls in Wärme überzuführen.

20

Bei einer nicht elektrischen Sekundärenergieform und insbesondere bei Wärmeenergie ist mit dem Zwischenspeicher ein weiterer Wandler verbunden, der die gespeicherte Sekundärenergieform in elektrische Energie umsetzt. Dies kann z.B. ein Thermoelement oder eine pyroelektrisches Element sein, das aus der Zwischenenergie eine elektrische Ladung erzeugt.

25

Bei Druck als Sekundärenergieform ist ein Piezo-Element als Wandler gut geeignet.

30

Gekoppelt an diesen Zwischenspeicher oder den weiteren Wandler befindet sich ein nichtlineares Element, das die niedrfrequente Sekundärenergieform in ein pulsförmiges Hochfrequenzsignal überführt. Überschreitet die elektrische Ladung ein bestimmtes Niveau, so wird sie mit Hilfe des nichtlinearen Elementes in sehr kurzer Zeit entladen und auf diese Weise ein kurzer elektrischer Impuls erzeugt, der verglichen mit 35 dem empfangenen Primär-Signal (Strahlung) eine sehr hohe Amplitude besitzt.

Als nichtlineares Element ist geeignet: eine Funkenstrecke, eine Diode, eine Gasentladungsröhre oder ein Avalanche-Halbleiterelement.

5 In dem Kodierungs- oder Sensorelement wird dem pulsförmigen Hochfrequenzsignal die bereits erwähnte Information aufgeprägt, ein Antwortsignal erzeugt und über eine Antenne abgestrahlt. Möglich ist es dabei auch, sowohl identitätsbezogene als auch Sensorinformationen gleichzeitig dem Antwortsignal 10 aufzuprägen. Damit kann das vom Zeitpunkt eher zufällig gesendete Antwortsignal einem bestimmten Sensorelement zugeordnet werden.

Eine bevorzugte Ausführung für das Kodierungs- oder Senso- 15 relement ist ein OFW-Bauelement. Dieses lässt sich sowohl als ID-Marke oder ID-TAG, als auch wegen seiner Empfindlichkeit gegenüber einwirkenden Kräften oder seiner Temperatur als Sensorelement einsetzen.

20 Unter anderem sind für das Kodierungs- oder Sensorelement auch eine Resonatoranordnung, eine Verzögerungsleitung, ein dielektrisches Filter, ein Koaxial-Keramikfilter, ein Volumenschwinger oder ein LC-Filter geeignet.

25 Die erfindungsgemäße Anordnung ist also generell dazu geeignet, aus einer über längere Zeit einwirkenden Strahlung, die auch ein, im folgenden Pumpsignal genanntes aktives Signal sein kann, mit vergleichsweise geringer Amplitude ein zeitlich sehr kurzes pulsförmiges Signal mit vergleichsweise hoher Amplitude zu erzeugen. Als Pumpsignal kann nicht nur ein 30 Mikrowellen-Signal, sondern auch ein anderer Strahlungs-Energielieferant wie z.B. ein Laser verwendet werden.

35 Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels und der dazugehörigen zwei Figuren näher erläutert.

Die beiden Figuren zeigen erfindungsgemäße Anordnungen in schematischer Darstellung.

Figur 1 zeigt eine mögliche Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung. Ein HF-Abfragesignal stellt die Strahlung 17 dar, die von einer Antenne als Empfänger 10 in der Anordnung empfangen wird. Mit Hilfe eines geeigneten Wandlers 11, z.B. einem Widerstandsheizelement, wird die empfangene Strahlung 17 in die Sekundärenergieform, hier in Wärmeenergie. Als Speicher für die Wärmeenergie dient die Masse eines pyroelektrischen Wandlers 12, der dabei gleichzeitig eine Pyrospannung erzeugt, die an das nicht-lineare Element 13, hier eine Funkenstrecke, angelegt wird. Beim Erreichen einer von der Wärmemenge bzw. der Temperatur im pyroelektrischen Wandler 12 abhängigen Pyrospannung als Schwellenwert kommt es in der Funkenstrecke 13 zum elektischen Überschlag, wobei ein hochfrequenter Puls 16 erzeugt wird.

Der Puls 16 wird dem Kodierungs- oder Sensor-Element 14 zugeleitet, welches den Puls 16 mit einer Codestruktur oder einer sensorischen Information versieht. Dafür kommen eine Vielzahl von Anordnungen in Betracht. So kann es sich beispielweise um eine OFW-Anordnung in Form einer Resonatoranordnung, um eine Verzögerungsleitung, ein dielektrisches Filter, ein mechanisches Filter, ein Koaxial-Keramikfilter, einen Volumenschwinger oder um ein LC-Filter handeln.

Die erfindungsgemäße Anordnung wird hier zur Erzeugung von kurzen Antwortsignalen in berührungslos arbeitenden Identifizierungs- und Sensorsystemen eingesetzt. Es ist dabei möglich, eine Antwort des Sensor - bzw. Identifikations-elements gezielt anzufordern indem ein Pumpsignal solange gesendet wird, bis durch die erfindungsgemäße Anordnung ein Antwortsignal erzeugt wird. Da die zeitliche Dauer des Ladevorgangs bis zum Durchbruch des nichtlinearen Elementes von der Beschaffenheit der Übertragungsstrecke und den physikalischen Bedingungen des Speichers für die Sekundärenergie und dem

Wandler etc. abhängt, wird das Antwortsignal zu einem nicht exakt vorhersagbaren, quasi zufälligen Zeitpunkt generiert. Sind die physikalischen Grenzbedingungen bekannt (z.B. maximale Übertragungsdämpfung im definierten Erfassungsbereich, 5 Energie- und Schaltungscharakteristik der Anordnung etc.), so kann eine Zeit angegeben werden, nach der das Element bei gegebenem Pumpsignal spätestens senden muß, solange es intakt ist. Eine gezielte Diagnose ist somit möglich. Durch den quasi-zufälligen Antwortzeitpunkt läßt sich, anders als bei den 10 bekannten funkabfragbaren OFW-Systemen, mit der erfindungsgemäß Anordnung die genannte Pulkfähigkeit realisieren und es ist möglich, eine Vielzahl verschiedener OFW-Elemente mit einem Sende-Abfragegerät abzufragen. Darüber hinaus kann das Pumpsignal vom informationstragendem Signal getrennt dimensioniert und jedes auf seine jeweilige Funktion angepaßt werden. Da keine aktiven elektronischen Schaltungen betrieben 15 werden, ist das generelle Funktionsprinzip auch schon bei relativ geringen Pumpsignalleistungen realisierbar bzw. sind bei gleicher Pumpleistung wie bei üblichen Transponder- 20 systemen hohe Reichweiten bei moderaten Antennenabmessungen zu erzielen.

Figur 2 zeigt als weiteres Ausführungsbeispiel ein Sensor-/Identifikationselement mit einem OFW-Bauelement. Mit der Antenne 10 als Empfänger wird das von einer geeigneten nicht dargestellten Sendeeinheit gesendete HF-Signal (Strahlung) empfangen. Mit der empfangenen HF-Energie wird ein pyroelektrischer Kristall eines Pyro-Elements 12 als Speicher über eine Heizung 11 als Wandler erwärmt. Durch die Erwärmung baut 25 sich an dem Pyro-Element eine Spannung auf, die, wenn sie einen Schwellenwert überschreitet, eine Funkenstrecke 13 zum Durchbruch bringt. Dabei entlädt sich die gespeicherte Ladung pulsartig und erzeugt dabei einen HF-Puls. Dieser wird über eine geeignete Anpaßschaltung 14 (z.B. angepaßtes Filter oder 30 Resonanzkreis) auf den Interdigitalwandler 22 des Oberflächenwellenelementes 21 gegeben und in ein akustisches Signal gewandelt. Dieses Signal wird an den auf dem OFW-Element be-

findlichen Strukturen 23 reflektiert und nach Rückwandlung in ein HF-Signal als Antwortsignal über die Antenne 24 abgestrahlt. Das so codierte Signal kann dann von einer geeigneten nicht dargestellten Empfangseinheit detektiert und ausgewertet werden. Das Impulsmuster enthält die Information über eine durch die Anordnung der Reflektoren realisierte Kodierung und/oder erlaubt es, aus der Einwirkung eines Umgebungsparameters auf das OFW-Bauelement in Form einer Veränderung des gegebenen Impulsmusters die Art oder den Wert des Umgebungsparameters zu bestimmen.

Der Kristall 12 ist thermisch derart von der Umgebung isoliert, daß die Erwärmung durch die HF-Energie deutlich schneller abläuft als die Abfuhr der Wärme an die Umgebung. 15 Dabei ist aber die Abfuhr der Wärme an die Umgebung so groß, daß sich der Kristall 12 in Sendepausen in denen keine HF-Heizenergie vorhanden ist, soweit abgekühlt, daß er sich bei einem definierten Abfrage / Pausenverhältnis auch bei wiederholter Abfrage nicht über einen kritischen Punkt (z.B. Curie-Temperatur) erwärmt.

Wenn eine gesonderte Anpassung der Antennen 10 und 24 an das Abfrage- bzw. Antwortsignal 17,18 nicht notwendig ist, können diese auch als eine gemeinsame einzelne Antenne ausgeführt werden

25 Im folgenden wird die Energiebilanz einer beispielhaften Ausführung der Erfindung gemäß Figur 2 aufgestellt. Als Material für den pyroelektrischen Wandler 12 wird im Ausführungsbeispiel Lithiumtantalat gewählt, welches sich durch einen sehr hohen pyroelektrischen Effekt auszeichnet. Eine Masse von 0,1 Gramm reicht aus, um die Energie für jeweils einen Sendevorgang (Durchbruch einer Funkenstrecke) mit geringer Reichweite (einige Meter) bei einer Temperaturerhöhung von 0,5 K bereitzustellen.

Die spezifische Wärmekapazität von Lithiumtantalat beträgt etwa  $0,4 \text{ Ws/g} \cdot \text{K}$ . Um eine Menge von  $0,1\text{g}$  um  $0,5\text{K}$  zu erwärmen, ist demzufolge die Energiemenge von  $0,4\text{Ws/g} \cdot \text{K} \cdot 0,5\text{K} \cdot 0,1\text{g} = 0,02\text{Ws}$  erforderlich.

5

Bei der Anregung durch ein Funksignal müssen nun die entstehenden Verluste berücksichtigt werden. Allgemein gilt für die Energiebilanz einer Funkübertragung:

10

$$P_e = (P_s \cdot G_e \cdot G_s \cdot \lambda^2) / (4 \cdot \pi \cdot r)^2$$

wobei die Symbole für folgende Größen stehen:

$P_e$  = von der Empfangsantenne aufgenommene Leistung

$P_s$  = Sendeleistung der hochfrequenten Anregeschwingung

15  $\lambda$  = Wellenlänge der Schwingung

$G_s$  = Antennengewinn der Sendeantenne

$G_e$  = Antennengewinn der Empfangsantenne

$r$  = Abstand zwischen den Antennen

Wenn man folgende Werte für das Ausführungsbeispiel zugrunde legt:

$P_s$  =  $0,1 \text{ W}$

$\lambda$  =  $3 \text{ m}$  (27 MHz)

$G_s$  = 1

$G_e$  = 0,25

25  $r$  = 1 m

ergibt sich eine Empfangsleistung von  $P_e = 0,02 \text{ W}$ . Das bedeutet, nach einer Zeit von 1s hat sich die Energiemenge von  $0,02\text{Ws}$  angesammelt, welche die für die Aussendung eines Antwortsignals erforderlich ist. Bei dieser Rechnung wurden die Wärmeverluste und weitere Verluste vernachlässigt, da diese bei der praktischen Realisierung nur eine untergeordnete Rolle spielen und deshalb das Ergebnis der Betrachtung nicht wesentlich verändern.

35

Sehr vorteilhaft lässt sich die erfindungsgemäße Anordnung beispielsweise zur Abfrage des Inhaltes eines Warenkorbes

einsetzen. Jedes Teil des Warenkorbes (Warenkorb z.B. ein Einkaufswagen, eine Palette, ein Container, ein Transportfahrzeug, ein Fließband o.ä.) ist mit einer Identifikationsmarke versehen. Der Warenkorb wird zur Abfrage mit dem Pump-  
5 signal bestrahlt. Das Pumpsignal verursacht dann bei jedem Identifikationselement zu quasi zufälligen Zeitpunkten einen oder mehrere Durchbrüche (und somit HF-Pulse), die ein kodiertes Antwortsignal erzeugen. Die Dauer der Bestrahlung wird so lang gewählt, daß sicher gestellt ist, daß jedes  
10 Identifikationselement mindestens einmal gesendet hat. Diese gesendeten Antwortsignale werden dann von einem hier nicht näher ausgeführtem Abfragegerät, empfangen. Durch Auswerten der gesendeten kodierten Signale kann dann auf den Inhalt des Warenkorbes geschlossen werden. Besitzen die Identifikations-  
15 elemente zusätzlich eine Sensorfunktion, so kann auch der Zustand jedes Warenteils (z.B. Temperatur) abgefragt werden

Ein weiteres Anwendungsgebiet ergibt sich bei Anwendung der erfindungsgemäßen Anordnung als Ersatz für diverse Authorisierungsmechanismen, beispielsweise zur Rechnerzugangskontrolle oder zur Lizensierung von Softwarebenutzungen. Sie kann daher als Ersatz für Passwörter, Hardware-Keys/Dongles dienen. Jeder autorisierte Benutzer trägt hierbei eine die erfindungsgemäße Anordnung enthaltende Identifikationsmarke bei sich. In geeigneten Zeitabständen sendet das Abfragesystem, das z.B. als Einstekkkarte in den Rechner (oder in der Frontseite des Monitors) eingebaut ist, ein Pumpsignal aus und stellt fest, ob ein Identifikationselement antwortet (also ein oder mehrere Benutzer anwesend sind).  
25

30 Zur Rechnerzugangskontrolle werden derzeit fast ausschließlich Verfahren eingesetzt welche auf der Anwendung verschlüsselter Passwörter beruhen. Diese Verfahren weisen mehrere Nachteile auf:

35 a) Benutzer wählen zu einfache Passwörter,  
b) Benutzer vergessen ihre Passwörter,

c) Paßwörter können, falls sie nicht autorisierten Personen bekannt werden, von diesen benutzt werden, ohne daß der Verlust des Sicherungseffekts erkennbar ist.

5 Die genannten Nachteile können durch den Einsatz des erfundungsgemäßen Identifizierungssystems umgangen oder zumindest abgeschwächt werden. Der Benutzer wird allein durch seine Anwesenheit (zusammen mit der ihn charakterisierenden Identifizierungsmarke) eindeutig identifiziert. Entfernt sich der Benutzer von dem Rechner, sind die verschiedensten Reaktionen denkbar: Vom einfachen Sperren des Arbeitsplatzes bis hin zum kompletten Abmelden aus dem System. Die Stärke dieses Verfahrens beruht auf seiner Zwangsläufigkeit; der Benutzer kann nicht mehr vergessen seine Arbeitsstation zu sperren, wodurch 10 der ungewollten Informationsabfluß verhindert werden kann. Eine Kopie des Identifizierungselementes ist, anders als bei einem Paßwort, nur mit einem erheblichen technischen Aufwand möglich.

15 20 Die bisher bei der Softwarelizenzerierung üblichen Hardware-Keys haben den Nachteil, daß sie komfortabel nur bei maschinenabhängigen Lizenzen einsetzbar sind. Das erfundungsgemäße System ermöglicht es, daß ein Benutzer an verschiedenen (z.B. vernetzten) Rechnern arbeiten kann und die Software jeweils 25 an dem Rechner freigeschaltet wird, an dem er sich gerade befindet. Die Nutzungsdauer kann für jede Lizenznummer protokolliert und es können von der Nutzungsdauer abhängige Lizenzgebühren erhoben werden.

Literatur:

- [1] Europäisches Patent EP 0619906 B1
- [2] Europäisches Patent EP 0746775 B
- 5 [3] Deutsches Patent DE 4413211 C
- [4] Europäische Patentanmeldung EP 0 773 451 A
- [5] B. Breuer, R. Isermann, Kolloquium Berührungslose Meßda-  
ten- und Leistungsübertragung,, Fortschrittberichte VDI Reihe  
8 Nr. 515, VDI-Verlag, 1995
- 10 [6] Internationale Patentanmeldung WO98/36395

## Patentansprüche

1. Fernabfragbare Kodierungs- oder Sensor-Anordnung zum Erzeugen eines eine Information tragenden Signals mit

5 a) einem Empfänger (10) für elektromagnetische Strahlung (17)

b) einem mit dem Empfänger gekoppelten Wandler (11) zur Überführung der Strahlung in eine speicherbare Sekundärenergieform

10 c) einem Speicher (12) für die speicherbare Sekundärenergieform

d) einem nichtlinearen Element (13) zum Erzeugen eines pulsförmigen Hochfrequenzsignals (16) aus der speicherbaren Sekundärenergieform bei Erreichen eines

15 Schwellenwertes in dem Speicher

e) einem Kodierungs- oder Sensorelement (14), mit dem dem Hochfrequenzsignals eine Information aufgeprägt und ein Antwortsignal erzeugt wird

20 f) einer Sendeantenne (18) zum Aussenden des Antwortsignals.

2. Anordnung nach Anspruch 1,

bei der der Wandler (11) ein Heizelement und der Speicher (12) ein Wärmespeicher und insbesondere ein pyroelektrisches Element ist.

3. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2,

bei der der Empfänger (10) ein Funkempfänger ist.

30 4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1-4,

bei der ein photoelektrisches oder ein photovoltaisches Element vorgesehen ist, das die Funktion des Empfängers und des Wandlers (11) erfüllt.

35 5. Anordnung nach Anspruch 4,

bei der das photoelektrische oder ein photovoltaische Element als Empfänger (10) und Wandler (11) vorgesehen ist und

bei der Speicher (12) zur Speicherung von elektrischer Energie ausgebildet ist.

6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 3 bis 5,  
5 bei der Speicher (12) ein Kondensator, eine Spule oder ein elektrochemisches Speicherelement ist.

7. Anordnung nach Anspruch 1, 2 oder 6,  
bei dem der Empfänger (10) ein IR-Empfänger ist.

10 8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1-7,  
bei der das nichtlineare Element (13) ausgewählt ist aus Funkenstrecke, Diode, Gasentladungsröhre oder Avalanche-Halbleiterelement.

15 9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1-8,  
bei der das Kodierungs- oder Sensorelement (14) eine OFW-Bauelement ist.

20 10. Anordnung nach einem der Ansprüche 1-8,  
bei der das Kodierungs- oder Sensorelement (14) ausgewählt ist aus einer Resonatoranordnung, einer Verzögerungsleitung, einem dielektrischen Filter, einem Koaxial-Keramikfilter, einem Volumenschwinger oder einem LC-Filter.

25 11. Verfahren zur Fernabfrage einer Kodierungs- oder Sensor-Anordnung mit zeitverzögterter Antwort  
- bei dem in einer Abfragevorrichtung ein elektromagnetisches Pumpsignal relativ niedriger Amplitude erzeugt wird  
30 - bei dem das Pumpsignal drahtlos als Strahlung (17) zu einer Kodierungs- oder Sensoranordnung übertragen wird  
- bei dem die Energie des Pumpsignals in der Kodierungs- oder Sensor-Anordnung gespeichert wird  
- bei dem aus der gespeicherten Energie bei Erreichen eines Schwellwertes ein kurzes pulsförmiges Signal (16) von relativ hoher Amplitude erzeugt wird

- bei dem dem kurzen Signal eine Information aufgeprägt und ein Antwortsignal erzeugt wird
- bei dem das Antwortsignal abgestrahlt wird.

5 12. Verfahren nach Anspruch 11,

- bei dem die Energie des Pumpsignals in der Kodierungs- oder Sensoranordnung als Wärme in einem pyroelektrischen Element (12) gespeichert wird
- bei dem das pyroelektrische Element eine temperaturabhängige Pyrospannung erzeugt
- bei dem ein nichtlineares Element (13) bei Erreichen einer vorgegebenen Pyrospannung als Schwellwert das kurze pulsförmige Signal (16) erzeugt.

15 13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12,

bei dem dem kurzen pulsförmigen Signal (16) ein Identifizierungscode aufgeprägt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12,

20 bei dem dem kurzen pulsförmigen Signal (16) mit einem Sensorsorelement (14), das auf einen Umgebungsparameter spezifisch reagiert, eine Information aufgeprägt wird, die Aussagen über die Art und/oder Größe des Umgebungsparameters enthält.

25

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11-14,

bei dem als Pumpsignal (17) ein HF Signal erzeugt wird und bei dem die Energie des Pumpsignals von der Kodierungs- oder Sensor-Anordnung in eine speicherbare Sekundärenergieform umgewandelt und gespeichert wird:

## Zusammenfassung

Anordnung zum Erzeugen kodierter Signale für Identifizierungs- und Sensorzwecke und Verfahren zur Fernabfrage von  
5 Identifizierungs- und Sensorelementen.

In der Anordnung wird eine z.B. von einem Abfragegerät ausgesendete Strahlung am Ort eines Kodierungs- oder Sensorelementes mit Hilfe eines Wandlers in eine speicherbare Sekundär-  
10 energieform umgewandelt. Aus der gespeicherten Sekundär-energie wird dann zu einem beliebig verzögerten Zeitpunkt mit einem nichtlinearen Element ein Hochfrequenzsignal erzeugt.

Mit dem Kodierungs- oder Sensorelement wird dem Signal eine  
15 Information aufgeprägt und so ein Antwortsignal erzeugt. Die aufgeprägte Information kann eine Aussage über den Wert eines von einem Sensorelement detektierten Umgebungsparameters sein, welcher wiederum eine physikalische Größe oder Art und/oder Konzentration eines Stoffes sein kann.

Figur 1

FIG 1

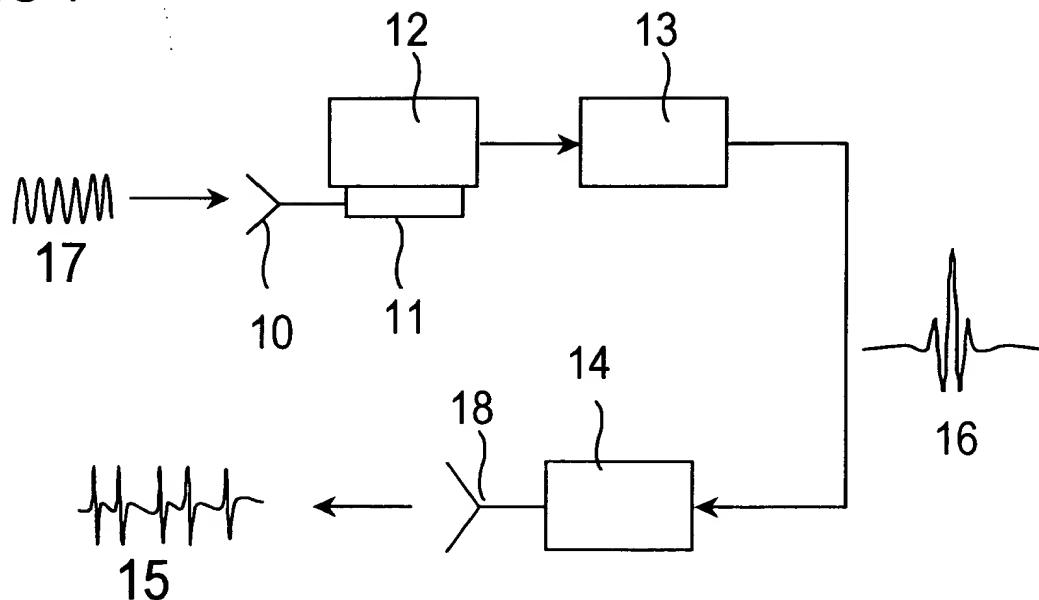
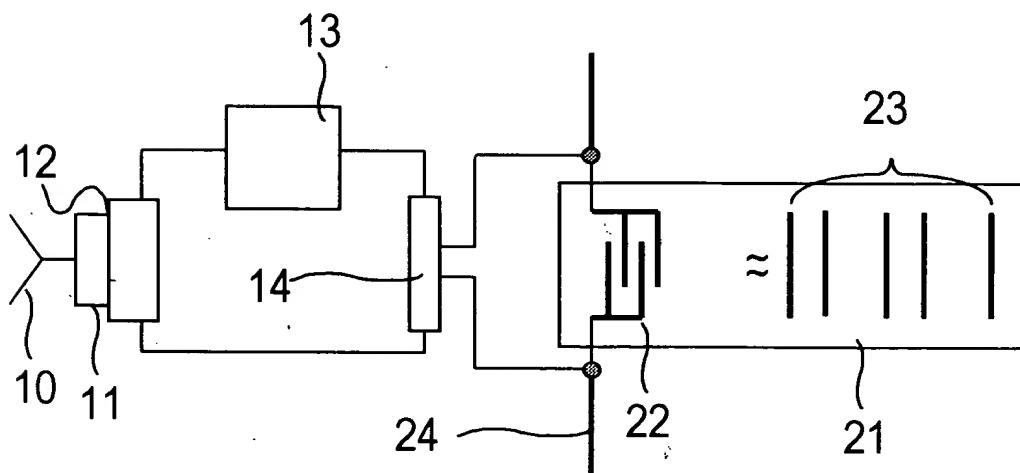


FIG 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

This Page Blank (uspto)